



(11)

EP 2 273 181 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.05.2014 Patentblatt 2014/19

(51) Int Cl.:
F21V 29/00 ^(2006.01) **F21K 99/00** ^(2010.01)
H05K 1/05 ^(2006.01) **F21Y 101/02** ^(2006.01)
F21W 131/10 ^(2006.01) **H05K 3/14** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10168269.8**

(22) Anmeldetag: **02.07.2010**

(54) **Außen- oder Innenraumleuchte**

Indoor or outdoor luminaire

Luminaire d'intérieur ou d'extérieur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **07.07.2009 DE 102009032094**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.2011 Patentblatt 2011/02

(73) Patentinhaber: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **Metzeroth, Stefan**
83250, Marquartstein (DE)
• **Meyer, Clemens**
83278, Traunstein (DE)
• **Härtl, Michael**
83278, Traunstein (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Boehmert & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 545 230 EP-A1- 0 555 667
EP-A1- 1 890 340 DE-A1-102006 033 873
DE-B3-102004 056 492 GB-A- 1 265 007
JP-A- 2004 179 224 US-A- 3 922 386
US-A1- 2008 257 585

- **Clyde F. Coombs: "Vapor-Phase Reflow Soldering" In: "Printed Circuits Handbook (Sixth Edition)", 29 August 2007 (2007-08-29), McGraw-Hill Professional, XP055071693, ISBN: 0071467343 pages 47.42-47.43, * paragraph [47.6.3] ***

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 273 181 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein thermisch leitfähiges Trägerelement mit keramischer Isolations-
schicht zur Anwendung für LEDs (lichtemittierende Dioden).

[0002] Die fortschreitende Entwicklung im Bereich der LED-Technik ermöglicht immer lichtstärkere LEDs. Durch die Verwendung lichtstarker LED-Bauelemente lassen sich sowohl Innen- als auch Außenleuchten realisieren, die auf LEDs als Leuchtmittel beruhen. Die einzelnen LEDs sind hierbei in der Regel auf einem Trägerelement angeordnet. Durch die hohe Leistungsfähigkeit der LEDs entsteht oft auch eine hohe Verlustleistung. Diese kann eine Überhitzung der LEDs bewirken, welche zu einer Degradation der Bauelementeigenschaften, zu einer vorzeitigen Alterung oder zu einem frühen Ausfall des LEDs führen kann. Um dies zu vermeiden, ist eine wirksame Kühlung der LEDs erforderlich. Hierbei ist es von technischem Vorteil, wenn die Kühlung über das Trägerelement selbst geschieht, um zusätzlichen Aufwand und damit verbundene Kosten zu reduzieren. Diese zusätzliche Anforderung an das Trägerelement ist jedoch mit weiteren Erfordernissen, wie z.B. der elektrischen Isolation in Einklang zu bringen.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Kühlkörper bekannt, die vollständig aus Keramik bestehen, und auf welchen elektrische Bauelemente direkt aufgebracht werden können. Derartige Kühlkörper realisieren die erforderliche elektrische Isolation der elektrischen Schaltung zu ihrer Umgebung. Durch den hohen Wärmewiderstand der verwendeten keramischen Materialien kommt es jedoch im Vergleich zu metallischen Kühlkörpern zu einer weniger ausgeprägten Kühlung der Bauelemente.

[0004] Diesen Nachteil vermeidet der in DE 10 2007 064 075 A1 offenbarte Stand der Technik. Dort wird ein Schaltungsträger aus Aluminium offenbart, dessen Oberfläche mittels anodischer Oxidation im sogenannten Eloxal-Verfahren oxidiert ist. Mittels der Oxidschicht wird eine elektrische Isolation zwischen dem metallischen Bereich des Schaltungsträgers und den auf gedruckten Schaltkreisen hergestellt. Durch den geringen Widerstand von Aluminium lässt sich hierdurch ein wesentlicher Kühlungseffekt realisieren. Die Verwendung einer derartigen mittels anodischer Oxidation erzeugten Oxidschicht zur elektrischen Isolation zeigt jedoch den Nachteil, dass die resultierende Schicht eine hohe Porosität aufweist. Durch die Poren können im Betrieb elektrische Überschlüsse von den Schaltkreisen auf den metallischen Bereich des Schaltungsträgers entstehen. Werden die Poren hingegen beispielsweise durch eine Imprägnierung verschlossen, verringert sich in der Regel die Haftfestigkeit der aufgetragenen Schaltkreise auf der Oxidschicht. Darüber hinaus sind die mit diesem Verfahren hergestellten Schichten üblicherweise weniger als etwa 25 µm dick.

[0005] US 2008/0257585 A1 offenbart ein Substrat,

insbesondere aus Aluminium, welches durch eine plasmalektrolytische Oxydation mit einer Keramik beschichtet wird. Die Keramikschicht weist eine dichtere Schicht am Substrat und eine dünnere poröse äußere Schicht auf. Mittels einer Klebeschicht aus Glas wird eine metallische Folie auf der Außenseite angebracht. Über der metallischen Folie ist eine weitere Klebeschicht und eine Polymerträgerschicht vorgesehen. Auf der Außenseite dieser Schichten können LEDs vorgesehen sein, welche durch Löcher in der Polymerträgerschicht mit der metallischen Folie verbunden sind. Ferner sind Leuchtenanordnungen offenbart, bei welcher das metallische Substrat als Kühlkörper ausgebildet ist.

[0006] DE 10 2006 033 837 A offenbart eine strahlungsemittierende Einrichtung mit mehreren strahlungsemittierenden Bauelementen, welche in unterschiedlichen Richtungen auf Oberflächenabschnitten eines Substrats angeordnet sind. Das Substrat ist durch Eloxieren der Oberfläche mit einer elektrisch isolierenden Schicht, vorzugsweise Aluminiumoxid beschichtet. Darüber sind elektrische Zuleitungen vorgesehen, die vorzugsweise durch einen Lithographieprozess aufgebracht werden.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Leuchte bereitzustellen, die eine einfache Fertigung und Montage ermöglicht.

[0008] Die Erfindung löst die Aufgabe durch das Bereitstellen der Außen- oder Innenraumleuchte nach Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstände der Unteransprüche.

[0009] Das Trägerelement umfasst einen metallischen Kern, welcher zumindest in einem Teilbereich seiner Oberfläche mit einer Oxidkeramikschrift versehen ist. Die Oxidkeramikschrift weist dabei eine Porosität auf, welche von der Grenzfläche zwischen dem metallischen Kern und der Oxidkeramikschrift in Richtung der Oberfläche der Oxidkeramikschrift zunimmt. Durch die geringe Porosität nahe der Grenzfläche zum metallischen Kern wird eine hohe Festigkeit gegenüber elektrischen Überschlüssen erreicht. Zusätzlich bewirkt die erhöhte Porosität an der Oberfläche der Oxidkeramikschrift eine gute Haftfestigkeit für aufgetragene Leiterbahnen und LEDs oder sonstige elektrische oder elektronische Bauelemente (z.B. Chips zur LED-Steuerung). Unter LEDs sind auch OLEDs zu verstehen. Diese eignen sich besonders zur flächigen Auftragung.

[0010] Zur Herstellung der isolierenden Oxidkeramikschrift kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ein plasmachemisches Verfahren unter Funkenentladung verwendet werden. Bei diesem Verfahren wird in einem Elektrolyten unter Plasmabedingungen eine Oxidkeramikschrift auf der Metalloberfläche erzeugt. Der metallische Kern ist dabei als Elektrode im Elektrolyten angeordnet. Durch das Anlegen einer hinreichend hohen Spannung kommt es zu Funkenentladung an der Oberfläche des Metalls. Hierdurch wird ein Sauerstoffplasma erzeugt, durch das sich die Oxidkeramikschrift bildet. Die Metallionen in der Oxidkeramikschrift stammen dabei aus dem metallischen Kern, der Sauerstoff aus dem

verwendeten Elektrolyten. Während dieses Vorgangs kommt es zu einem Aufschmelzen der Oxidkeramik. Die Schmelze wird jedoch rasch auf der Seite zum Elektrolyten hin durch diesen abgekühlt, wobei die abwandern- den Gase, insbesondere Sauerstoff und Wasserdampf in der Oxidkeramikschi- cht ein weitmaschig verknüpftes Kapillarsystem hinterlassen. Im Ergebnis weist die Oxidkeramikschi- cht eine Porosität auf, welche in Richtung vom metallischen Kern zur Oberfläche hin zunimmt.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung beträgt die Porengröße an der Grenzfläche zum metallischen Kern 0,7 µm und weniger und die Porengröße an der Oberfläche der Oxidkeramikschi- cht beträgt 1,3 µm und mehr. Es sind auch deutlich kleinere Poren von weniger als 0,1 µm Durchmesser an der Grenzfläche zum metallischen Kern und größere Poren von mehr als 30 µm Durchmesser an der Oberfläche möglich.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform umfasst der metallische Kern des Trägerelements ein Metall mit einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als 40 W/(mK). In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Material Aluminium. Durch die gute Wärmeleitfähigkeit von Aluminium, die typischerweise etwa 210 W/(mK) beträgt, wird eine besonders gute thermische Leitfähigkeit des Trägerelements erreicht. Des Weiteren stellt Aluminium ein relativ kostengünstiges Material dar, das sich überdies durch eine geringe Dichte und ein dadurch erreichtes geringes Gewicht der Gesamtanordnung auszeichnet. Darüber hinaus wird durch die Anwendung des beschriebenen Verfahrens auf Aluminium eine Aluminiumoxidschi- cht erzeugt, welche auch Korund umfassen kann, und welche besonders vorteilhafte technische Eigenschaften aufweist. So liegt die thermische Leitfähigkeit des erzeugten Aluminiumoxids typischerweise über etwa 10 W/(mK), insbesondere bei etwa 30 W/(mK). Diese hohe thermische Leitfähigkeit der Oxidkeramikschi- cht bedingt eine besonders effiziente Abfuhr der in den LEDs entstehenden Verlustwärme. Darüber hinaus weist Aluminiumoxid eine besonders gute elektrische Isolationsfähigkeit auf. Gemäß Ausführungsformen der Erfindung beträgt die spezifische elektrische Leitfähigkeit der als Isolator wirkenden Oxidkeramikschi- cht weniger als $10^{-14} \Omega^{-1}m^{-1}$ bei Raumtemperatur. In weiteren Ausführungsformen umfasst das Trägerelement ein anderes Metall, auf dem eine Oxidkeramikschi- cht mittels eines plasmachemischen Verfahrens hergestellt werden kann, wie z.B. Titan, Tantal, Zirkonium, Niob, Hafnium, Antimon, Wolfram, Molybdän, Vanadium, Wismut oder Magnesium. Erfindungsgemäß ist auch die Verwendung einer Legierung möglich, die eines der genannten Metalle umfasst.

[0013] Erfindungsgemäß sind elektrische Leiterbahnen und/oder elektrische Bauelemente direkt auf der Oxidschi- cht aufgebracht. Hierbei ist von Vorteil, dass die erfindungsgemäß hergestellte oberflächennahe porenreiche Oxidkeramikschi- cht ein gutes Haftvermögen aufweist. Auf diese Weise kann ein zusätzlicher Montageschritt, wie er bei der Verwendung einer zusätzlichen Platin- e nötig wäre, vermieden werden. Des Weiteren ergibt

sich durch den Verzicht auf eine weitere Zwischenschicht zur Anordnung der Leiterbahnen eine erhöhte Zuverlässigkeit und eine bessere thermische Ankopplung der Bauelemente.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform beträgt die Dicke der Oxidkeramikschi- cht zwischen etwa 5 µm und etwa 400 µm, insbesondere zwischen etwa 25 µm und 200 µm, besonders bevorzugt zwischen etwa 40 µm und etwa 160 µm. Die mittels herkömmlicher anodischer Oxidation im sogenannten Eloxal-Verfahren hergestellten Schichten haben typischerweise eine Dicke von weniger als etwa 25 µm. Durch die erfindungsgemäße Verwendung eines plasmachemischen Verfahrens unter Funkenentladung lassen sich hingegen auch deutlich dickere Schichten herstellen. Derart hohe Schichtdicken bewirken eine erhöhte Festigkeit gegenüber elektrischen Durchschlägen sowie eine erhöhte Festigkeit gegenüber Korrosion, mechanischem Abrieb und Kratzern. Alternativ lässt sich die Oxidkeramikschi- cht nach der vorliegenden Erfindung auch durch thermisches Spritzen aufbringen. In einer weiteren Ausführungsform kann die Oxidkeramikschi- cht auch durch Drucken aufgebracht werden.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dient darüber hinaus der metallische Kern des Trägerelements als Kühlkörper. Hierzu kann der metallische Kern in Teilbereichen seiner Oberfläche, welche nicht mit Leiterbahnen und LEDs versehen sind, oberflächenvergrößernde Strukturen aufweisen. Bevorzugt sind dabei rippenartig oder linsenförmig ausgebildete Oberflächenprofile. Insbesondere im Zusammenwirken mit der Verwendung von Aluminium als Material für den metallischen Kern ergibt sich ein Vorteil, den metallischen Kern des Trägerelements gleichzeitig als Kühlkörper einzusetzen. Die hohe Wärmeleitfähigkeit von Aluminium trägt dazu bei, die in den LEDs erzeugte Verlustwärme effizient von den LEDs abzuführen. Durch die Ausbildung des Trägerelements als Kühlkörper kann in einigen Ausführungsformen darüber hinaus auf die Verwendung eines weiteren, separaten Kühlkörpers verzichtet werden.

[0016] Der metallische Kern ist auf Teilbereichen seiner Oberfläche mit der Oxidkeramikschi- cht besetzt. Nach einer Ausführungsform ist die vollständige Oberfläche des Kerns mit der Oxidkeramikschi- cht überzogen.

[0017] Das LED-Trägerelement wird für eine Außen- oder Innenraumleuchte verwendet. Insbesondere kann in einigen Ausführungsformen die mit LEDs besetzte Oberfläche des Trägerelements in Teilbereichen eine Oberfläche einer Leuchte bilden. Das Trägerelement ist in Teilbereichen seiner Oberfläche mit Mitteln versehen, welche zur Befestigung der Leuchte an einem Leuchten- träger, wie z.B. einem Mast oder einer Schiene, dienen. Hierzu kann das Trägerelement z.B. mit einer Öse, einer Eintiefung, einem Vorsprung oder einem Gewinde versehen sein. Das Trägerelement ist so ausgebildet, dass eine wenigstens teilweise transparente Abdeckung an ihr angebracht werden kann, welche als Lichtaustritts-

mittel dient. Das Trägerelement und die transparente Abdeckung sind dabei Komponenten eines Leuchtengehäuses. Insbesondere bietet eine solche Anordnung den Vorteil, dass die LEDs vor Umwelteinflüssen wie z.B. Staub oder Feuchtigkeit geschützt werden. Dies ist neben der Verwendung als Innenraumleuchte insbesondere für Außenleuchten vorteilhaft. Ähnliche Vorrichtungen wie zur Befestigung an einem Leuchtenträger können an dem Trägerelement auch zur Befestigung der wenigstens teilweise transparenten Abdeckung und/oder zur Befestigung von Optiken, oder Reflektoren zur Lichtlenkung des Lichts der LEDs vorgesehen sein.

[0018] Die Erfindung kann weiterhin vorsehen, dass das Trägerelement auf einem Kühlkörper angeordnet ist, mit welchem es sich in thermischem Kontakt befindet, oder den Kühlkörper selbst bildet. Der Kühlkörper kann dabei insbesondere ein metallisches Material wie z.B. Aluminium oder Kupfer umfassen. Der thermische Kontakt zwischen dem Trägerelement und dem Kühlkörper kann ferner durch die Verwendung eines thermisch leitfähigen Materials, insbesondere einer Wärmeleitpaste, verbessert werden. Insgesamt ergibt sich durch die Verwendung eines Kühlkörpers eine verbesserte Wärmeabfuhr. Durch die Verwendung eines weiteren thermisch leitfähigen Materials, wie z.B. einer Wärmeleitpaste, wird ein zusätzlicher Wärmewiderstand für den Übergang der Wärme von dem Trägerelement auf den Kühlkörper gering gehalten.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Oxidkeramikschiicht in Teilbereichen eine nicht-ebene Oberfläche auf. Insbesondere durch die Verwendung eines gekrümmten metallischen Kerns lässt sich mittels eines plasmachemischen Verfahrens unter Funkenentladung eine große Auswahl an gekrümmten Oberflächen herstellen. Hierbei lässt sich durch eine gekrümmte Oberfläche des Trägerelements die Abstrahlcharakteristik einer Leuchte einstellen. Durch die Verwendung einer gekrümmten Oberfläche lassen sich dabei LEDs auf eine gewünschte Art räumlich ausrichten. Die Lichtverteilung der Leuchte kann hierdurch für bestimmte Anwendungen optimiert werden. Beispielsweise kann in einer Ausführungsform, in welcher das Trägerelement für ein LED-Modul im Bereich der Straßenbeleuchtung verwendet wird, durch die Verwendung eines Trägerelements mit gekrümmter Oberfläche eine Lichtverteilung eingestellt werden, welche eine gleichmäßige Ausleuchtung des Straßenverlaufs erzielt, und dabei störende Blendeffekte sowie eine übermäßige Beleuchtung eines Bereichs abseits der Straße vermeidet.

[0020] Auf der Oberfläche des Trägerelements sind auch andere elektronische Bauelemente als LEDs angeordnet. So sind neben den LEDs auch elektronische Bauelemente zu deren Ansteuerung auf dem Trägerelement angeordnet. Ferner können auf dem Trägerelement auch Sensoren, wie insbesondere Temperatursensoren angeordnet sein.

[0021] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines

bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen.

Figur 1 zeigt eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Trägerelements im Querschnitt, die eine keramische Isolationsschiicht aufweist,

Figur 2 zeigt eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Trägerelements mit aufgetrachten Leiterbahnen und LED im Querschnitt.

Figur 3 zeigt eine vergrößerte Teilansicht einer erfindungsgemäßen Oxidkeramikschiicht im Querschnitt.

[0022] Die Figuren zeigen den erfindungsgemäßen Aufbau des Trägerelements. Das Trägerelement 1 weist dabei einen metallischen Kern 2 auf. Ein Teilbereich 21 der Oberfläche des metallischen Kerns 2 ist mit einer Oxidkeramikschiicht 22 versehen.

[0023] Die Oxidkeramikschiicht 22 wird auf dem metallischen Kern 2 erzeugt, indem dieser in dem Teilbereich 21 seiner Oberfläche mittels eines plasmachemischen Verfahrens unter Funkenentladungen oxidiert wird. Dies geschieht insbesondere durch anodische Oxidation in einem wässrigen Elektrolyten, wobei unter Plasmabedingungen eine Gas-Festkörper-Reaktion abläuft, bei der durch einen hohen Energieeintrag auf dem metallischen Kern, welcher als Anode geschaltet ist, flüssiges Metall erzeugt wird. Dieses bildet mit aktiviertem Sauerstoff ein kurzzeitergeschmolzenes Oxid.

[0024] Auf einem Metall wie insbesondere Aluminium befindet sich natürlicherweise eine Sperrschicht. Durch eine Erhöhung der Spannung während dieses Verfahrens wächst die Sperrschicht auf dem metallischen Kern, welcher als Anode gepolt ist. Sodann entsteht an der Phasengrenze Metall/Gas/Elektrolyt ein Sauerstoffplasma, durch welches sich die Oxidkeramikschiicht 22 bildet. Hierbei stammt das Metallion in der Oxidkeramikschiicht aus dem metallischen Kern 2, während der Sauerstoff aus anodischen Reaktion in dem verwendeten Elektrolyten stammt. Die Oxidkeramik ist bei den eintretenden Plasmabedingungen flüssig. Auf der Seite zum metallischen Kern 2 hin ist die Zeit ausreichend, damit sich die Oxidkeramikschiicht gut zusammenziehen kann und auf diese Weise eine aufgesinterte, porenarme Oxidkeramikschiicht 22 bildet. Zu der Seite des Elektrolyten hin wird die Schmelze der Oxidkeramik schnell durch den Elektrolyten abgekühlt und die abwandernden Gase, insbesondere Sauerstoff und Wasserdampf hinterlassen eine Oxidkeramikschiicht mit einem weitmaschig verknüpften Kapillarsystem. Durch dieses Verfahren weist die Oxidkeramikschiicht 22 eine Porosität auf, welche ausgehend von der dem metallischen Kern 2 zugewandten Seite hin zur Oberfläche der Schicht zunimmt. Dies ist schematisch in Figur 3 gezeigt. Der dem metallischen Kern 2 benachbarte Teil der Oxidkeramikschiicht 22 weist durch seine geringe Porosität dabei eine hohe Festigkeit ge-

genüber elektrischen Entladungen auf. Der dem metallischen Kern 2 abgewandten Seite der Oxidkeramikschi-
 cht 22 hingegen ist durch seine hohe Porosität dazu
 geeignet, ein gutes Haftvermögen für Leiterbahnen be-
 reitzustellen.

[0025] Auf der dem metallischen Kern 2 abgewandten
 Oberfläche der Oxidkeramikschi-
 cht 22 sind, wie in Figur
 2 gezeigt, Leiterbahnen 3 sowie LEDs 5 angeordnet. In
 einer Ausführungsform sind die LEDs 5 mit Hilfe von Sok-
 keln 4 mit den Leiterbahnen 3 kontaktiert. Insbesondere
 können mehrere LEDs 5 mit Hilfe des gleichen Sockels
 4 montiert sein. Ferner können die LEDs 5 alternativ auch
 ohne Verwendung eines Sockels direkt mit den Leiter-
 bahnen 3 kontaktiert sein. Dies ist insbesondere bei einer
 hohen Besetzungsdichte der LEDs von Vorteil. Die Lei-
 terbahnen 3 können z.B. Aluminium, Kupfer, Silber oder
 deren Legierungen umfassen. Insbesondere im Zusam-
 menhang mit der Verwendung von Trägerelementen mit
 einer gekrümmten Oberfläche stellt sich dabei das Pro-
 blem, die Leiterbahnen 3 an der Oberfläche der Oxidke-
 ramikschi-
 cht 22 anzubringen. Hierbei ist insbesondere
 ein Druckverfahren wie Tampondruck vorteilhaft, wie es
 zum Bedrucken von Kunststoffkörpern verwendet wird.
 Durch die Anwendung dieses Verfahrens ergibt sich ein
 erheblicher Vorteil gegenüber bekannten Leuchten-An-
 ordnungen, in welchen oft ebene LED-Module in einem
 Winkel zueinander angeordnet werden, um eine ge-
 wünschte Lichtverteilungskurve zu erzeugen. Die separ-
 at angeordneten LED-Module werden dabei in der Regel
 durch eine externe Verkabelung miteinander verbunden.
 Dies erfordert einen erheblichen Montageaufwand und
 bedingt auch Zuverlässigkeitsrisiken. Im Gegensatz da-
 zu wird durch die Verwendung eines Trägerelements mit
 gekrümmter Oberfläche ein Aufbau ermöglicht, bei wel-
 chem die LEDs auf eines einzigen Trägerelements an-
 geordnet sind. Ferner kann durch die Anwendung insbe-
 sondere des Tampondruckverfahrens eine aufwändige
 Verkabelung der einzelnen LEDs vermieden werden, in-
 dem die Kontaktierung über Leiterbahnen geschieht, die
 unmittelbar auf der Oberfläche der Oxidkeramikschi-
 cht angeordnet sind. Die Vermeidung von Verkabelungen
 außerhalb des Trägerelements vermindert somit den
 Montageaufwand und erhöht gleichzeitig die Zuverläss-
 igkeit des Aufbaus. Letztere Wirkung ist insbesondere
 vorteilhaft für Außenleuchten-LED-Trägerelemente, ins-
 besondere in einer Anwendung zur Verkehrswegebele-
 leuchtung, Signalleuchte, Fassadenbeleuchtung und als
 Beleuchtung in elektrischen Geräten (z.B. in Bildschirm-
 anzeigen) und Fahrzeugen bei rauen Umweltbedingun-
 gen oder für alle Arten von Innen- und Außenleuchten.

[0026] Alternativ sind zum Aufbringen der Leiterbah-
 nen Siebdruck-, oder Schablonendruckverfahren mög-
 lich. Weiterhin können galvanische Verfahren auf che-
 mischer oder elektrolytischer Basis bzw. PVD (physical
 vapor deposition) Verfahren verwendet werden. Ferner
 ist auch die Anwendung eines subtraktiven Verfahrens
 wie z.B. eines Ätz- oder Laserverfahrens möglich.
 Gleichfalls können die Leiterbahnen durch eine Kombi-

nation dieser Verfahren aufgebracht werden. So kann
 beispielsweise ein Siebdruckverfahren verwendet wer-
 den, um einen Primer aufzubringen, auf dem eine dünne
 Kupferschicht durch chemisches Galvanisieren aufge-
 bracht wird, die dann durch elektrolytisches Galvanisie-
 ren verstärkt werden kann.

[0027] Zusätzlich zu den Leiterbahnen 3 sind auf der
 Oberfläche der Oxidkeramikschi-
 cht LEDs 5 angeordnet.
 Zur Befestigung der LEDs kann dabei ein Löt-, Klebe-
 oder Bondingverfahren eingesetzt werden. Durch die
 Verwendung eines thermisch gut leitfähigen Materials für
 das Trägerelement ergibt sich insbesondere bei der Ver-
 wendung eines Löt- oder Bondingverfahrens das Pro-
 blem, dass die für das Befestigungsverfahren benötigte
 Wärme schnell durch das Trägerelement abgeführt wird.
 Daher ist in der Regel eine Einbringung einer höheren
 Wärmemenge während des Verfahrens erforderlich, um
 die benötigten Temperaturen zu erreichen. Hierdurch
 kann es allerdings zu einer thermischen Überlastung der
 LEDs kommen. Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist
 insbesondere die Verwendung eines Dampfphasen-Löt-
 verfahrens vorteilhaft. Bei diesem Verfahren kann das
 mit LEDs bestückte und mit einer Lötpaste versehene
 Trägerelement in einen Behandlungsraum mit heißem
 Dampf gebracht werden. Der Dampf heizt das Trägere-
 lement auf, lässt die Lötpaste schmelzen und schafft die
 Lötverbindung zwischen LEDs und Trägerelement. Auf-
 grund der kurzen Einwirkzeit und des guten Wärmeüber-
 gangs des an der Oberfläche des Lötgutes kondensie-
 renden Dampfes wird nur die Oberfläche des Lötguts er-
 wärmt, ohne dass eine größere Wärmemenge in das Löt-
 gut gerät. Die thermische Belastung der temperaturemp-
 findlichen LEDs, die bis zur Zerstörung der LEDs führen
 kann, wird dadurch verringert.

[0028] Der metallische Kern 2 hat dabei die Funktion,
 eine stabile Unterlage für die LED-Anordnung, sowie ein
 Medium für einen effektiven Wärmeabfluss von den
 LEDs bereitzustellen. Die Oxidkeramikschi-
 cht 22 hat die Funktion, eine elektrische Isolation zwischen den Lei-
 terbahnen 3 und dem metallischen Kern 2 des Trägerele-
 ments bereitzustellen. Die erhöhte Porosität nahe der
 Oberfläche der Oxidkeramikschi-
 cht bewirkt ein gutes
 Haftvermögen der Leiterbahnen 3 und der LEDs, wo-
 durch eine verbesserte Zuverlässigkeit des Aufbaus, u.
 a. bezüglich thermischer und mechanischer Spannung
 ergibt.

[0029] Die in den LEDs 5 erzeugte Verlustwärme wird
 im Wesentlichen durch die Oxidkeramikschi-
 cht 22 an den
 metallischen Kern 2 weitergeleitet. Dieser ist durch seine
 gute Wärmeleiteigenschaft dazu in der Lage, die Verlust-
 wärme rasch von dem Teil seiner Oberfläche abzuführen,
 welcher mit den Leiterbahnen 3 und elektrischen
 Bauelementen bestückt ist.

[0030] Zahlreiche Modifikation der dargestellten be-
 vorzugten Ausführungsformen der Erfindung sind mög-
 lich, ohne von dem Umfang der Erfindung, wie er in den
 Ansprüchen angegeben ist, abzuweichen. Insbesondere
 kann die Krümmung der mit LEDs besetzten Oberfläche

des Trägerelements bzw. die Oberflächen der Oxidkeramikschrift unterschiedlich gestaltet sein oder die Oberfläche kann auch eben sein.

[0031] Ferner kann der metallische Kern 2 direkt als Kühlkörper ausgebildet sein, indem er beispielsweise auf einer Seite, vorzugsweise der Seite, welche der mit LEDs besetzten Oberfläche gegenüberliegt, mit Kühlrippen oder ähnlichen oberflächenvergrößernden Strukturen versehen ist.

Bezugszeichenliste:

[0032]

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Trägerelement |
| 2 | Metallischer Kern |
| 3 | Leiterbahnen |
| 4 | Sockel |
| 5 | LEDs |
| 21 | Teilbereich |
| 22 | Oxidkeramikschrift |

Patentansprüche

1. Außen- oder Innenraumleuchte, wobei neben den LEDs auch elektronische Bauelemente zu deren Ansteuerung auf den Trägerelement angeordnet sind die ein LED-Trägerelement (1) umfasst, wobei das LED-Trägerelement Folgendes umfasst:

einen metallischen Kern (2), der auf zumindest einem Teilbereich seiner Oberfläche (21) eine Oxidkeramikschrift (22) aufweist, wobei die Oxidkeramikschrift (22) eine Porosität aufweist, welche von der Grenzfläche zum metallischen Kern (2) zur Oberfläche des Trägerelements hin zunimmt,

wenigstens eine Leiterbahn (3), die auf einem Teilbereich auf der von dem metallischen Kern (2) abgewandten Seite der Oxidkeramikschrift (22) angeordnet ist, und LEDs (5), die in elektrischem Kontakt mit der Leiterbahn (3) stehen, wobei die Leiterbahn (3) direkt auf der Oxidkeramikschrift aufgebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das LED-Trägerelement (1) zumindest in Teilbereichen eine äußere Oberfläche der Leuchte bildet, wobei das Trägerelement Mittel zur Befestigung der Leuchte an einem Leuchtenträger umfasst, wobei das Trägerelement so ausgebildet ist, dass eine wenigstens teilweise transparente Abde-

ckung an ihm angebracht ist, welche als Lichtaustrittsmittel dient, wobei das Trägerelement und die transparente Abdeckung Komponenten eines Leuchtengehäuses sind und, wobei neben den LEDs auch elektronische Bauelemente zu deren Ansteuerung auf dem Trägerelement angeordnet sind.

2. Außen- oder Innenraumleuchte nach Anspruch 1, wobei die Oxidkeramikschrift (22) zwischen etwa 5 μm und etwa 400 μm , insbesondere etwa zwischen 25 μm und etwa 200 μm , besonders bevorzugt zwischen etwa 40 μm und etwa 160 μm , dick ist.
3. Außen- oder Innenraumleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der metallische Kern (2) ein Material umfasst, das ausgewählt ist aus Aluminium, Titan, Tantal, Niob, Zirkonium, Magnesium, Hafnium, Antimon, Wolfram, Molybdän, Vanadium, Wismut und Legierungen, die eines oder mehrere dieser Metalle umfassen.
4. Außen- oder Innenraumleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Oxidkeramikschrift (22) Aluminiumoxid umfasst, insbesondere Korund.
5. Außen- oder Innenraumleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Oxidkeramikschrift (22) eine nicht-ebene Oberflächentopologie auf der dem metallischen Kern (2) abgewandten Seite definiert.
6. Außen- oder Innenraumleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das LED-Trägerelement (1) in Teilbereichen eine Oberfläche der Leuchte hinter der transparenten Abdeckung bildet.

Claims

1. Indoor or outdoor luminaire which comprises a holder element for an LED module (1) wherein the holder element for the LED module comprises the following:
 - a metal core (2), which on at least one partial area of its surface (21) has an oxide ceramic layer (22), wherein the oxide ceramic layer (22) has a porosity which increases from the boundary area to the metal core (2) to the surface of the holder element,
 - at least one strip conductor (3), which is arranged on a partial area on the side of the oxide ceramic layer (22) turned away from the metal core (2), and LEDs (5) which are in electrical contact with the strip conductor (3), wherein the strip conductor (3) is disposed directly on the oxide ceramic layer, **characterised in that** the

holder element for an LED module (1) forms an outer surface of the luminaire at least in partial areas, wherein the holder element comprises means for securing the luminaire on a luminaire holder, wherein the holder element is made so that an at least partially transparent cover is disposed on it, which serves as a light exit point, wherein the holder element and the transparent cover are components of a luminaire housing, and wherein in addition to the LEDs, electronic modules for their control are arranged on the holder element.

2. Indoor or outdoor luminaire according to claim 1, wherein the oxide ceramic layer (2) is between around 5 μm and around 400 μm , in particular around between 25 μm and around 200 μm , particularly preferably between around 40 μm and around 160 μm thick.
3. Indoor or outdoor luminaire according to one of the previous claims, wherein the metal core (2) comprises a material, which is selected from aluminium, titanium, tantalum, niobium, zirconium, magnesium, hafnium, antimony, wolfram, molybdenum, vanadium, bismuth and alloys which comprise one or more of these metals.
4. Indoor or outdoor luminaire according to one of the previous claims, wherein the oxide ceramic layer (22) comprises aluminium oxide, in particular corundum.
5. Indoor or outdoor luminaire according to one of the previous claims, wherein the oxide ceramic layer (22) defines a non-even surface topology on the side turned away from the metal core (2).
6. Indoor or outdoor luminaire according to one of the previous claims, wherein in partial areas the holder element of the LED module (1) forms a surface of the luminaire behind the transparent cover.

Revendications

1. Luminaire d'extérieur ou d'intérieur, qui comprend un élément (1) support de LED, l'élément support de LED comprenant ce qui suit :

un noyau métallique (2), qui sur au moins une zone partielle de sa surface (21) présente une couche de céramique à base d'oxyde (22), la couche de céramique à base d'oxyde (22) présentant une porosité qui augmente de l'interface avec le noyau métallique (2) à la surface de l'élément support, au moins une piste conductrice (3), qui est dis-

posée sur une zone partielle sur le côté de la couche de céramique à base d'oxyde (22) opposé au noyau métallique (2), et des LED (5), qui sont en contact électrique avec la piste conductrice (3), la piste conductrice (3) étant directement appliquée sur la couche de céramique à base d'oxyde,

caractérisé en ce que l'élément (1) support de LED forme au moins dans des zones partielles une surface extérieure du luminaire, l'élément support comprenant des moyens pour fixer le luminaire à un support de luminaire, l'élément support étant configuré de telle sorte qu'un recouvrement, au moins partiellement transparent, lui sont rapporté, recouvrement qui sert de moyen de sortie de la lumière, l'élément support et le recouvrement transparent étant des composants d'un boîtier de luminaire, et, outre les LED, des composants électriques destinés à leur excitation étant disposés sur l'élément support.

2. Luminaire d'extérieur ou d'intérieur selon la revendication 1, dans lequel la couche de céramique à base d'oxyde 22 a une épaisseur comprise entre environ 5 μm et environ 400 μm , en particulier entre environ 25 μm et environ 200 μm , d'une manière particulièrement préférée entre environ 40 μm et environ 160 μm .
3. Luminaire d'extérieur ou d'intérieur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le noyau métallique (2) comprend un matériau qui est choisi parmi l'aluminium, le titane, le tantale, le niobium, le zirconium, le magnésium, le hafnium, l'antimoine, le tungstène, le molybdène, le vanadium, le bismuth et les alliages qui comprennent un ou plusieurs de ces métaux.
4. Luminaire d'extérieur ou d'intérieur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couche de céramique à base d'oxyde (22) comprend de l'oxyde d'aluminium, en particulier du corindon.
5. Luminaire d'extérieur ou d'intérieur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couche de céramique à base d'oxyde (22) définit une topologie superficielle non plane sur le côté opposé au noyau métallique (2).
6. Luminaire d'extérieur ou d'intérieur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément (1) support de LED forme dans des zones partielles une surface du luminaire en arrière du recouvrement transparent.

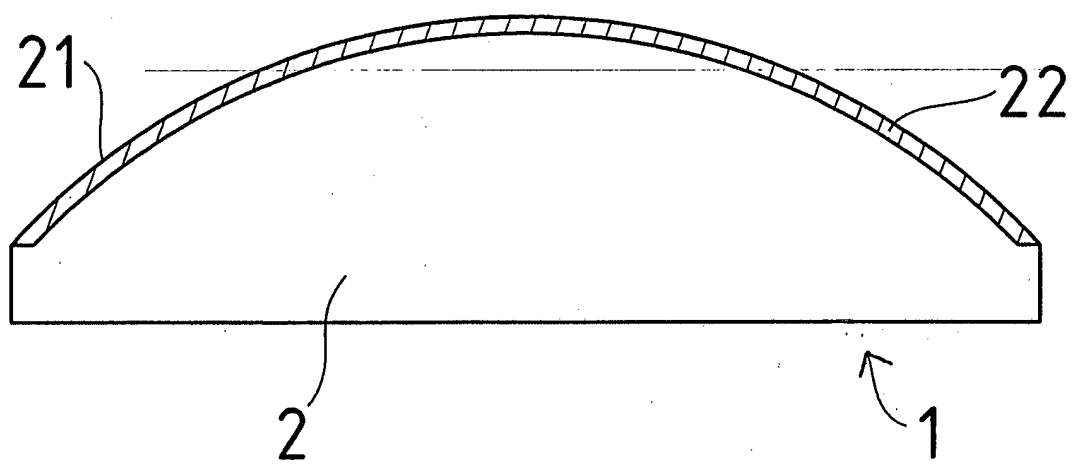


Fig. 1

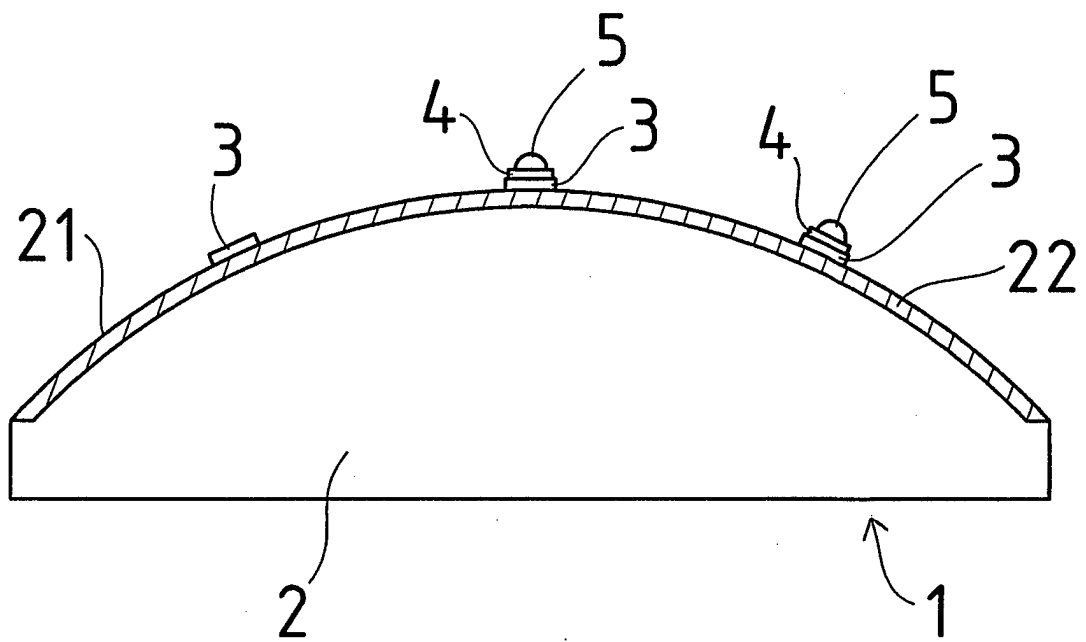


Fig. 2

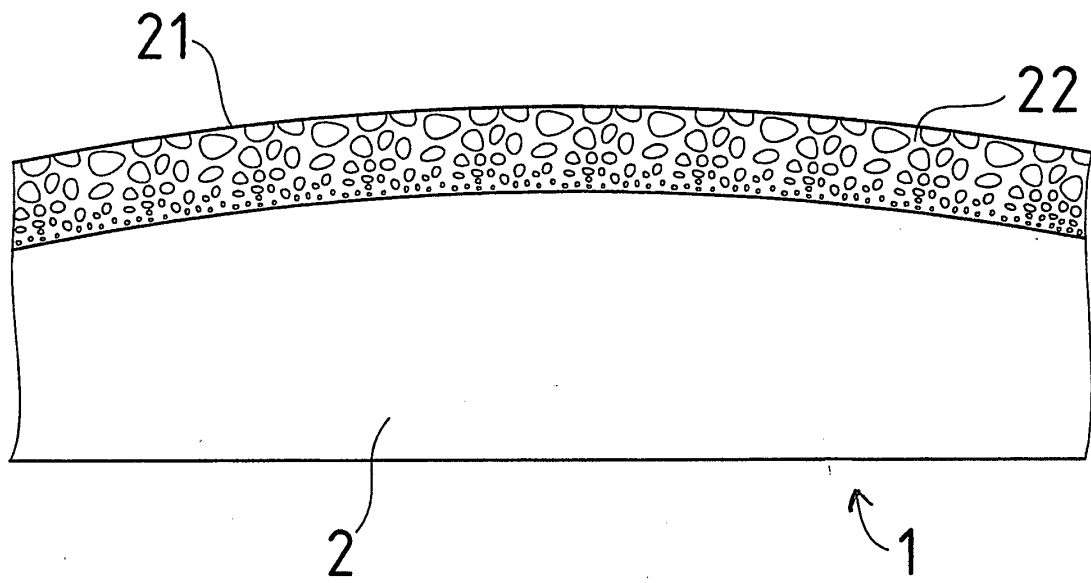


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007064075 A1 [0004]
- US 20080257585 A1 [0005]
- DE 102006033837 A [0006]